

المجموعة الغامضة  
"Fuzzy Set"

رياضية

سكشور

إزالة الغموض

$$\tilde{A} = \{ (x, \mu) \}$$

عناصر

درجة الانتماء / العنوية  
 $[0, 1]$

universe

هي فئة تقسم كل العناصر لـ لكن بدرجة انتماء مختلفة.

II Finite Number / Discrete membership.

$$\tilde{A} = \sum \frac{\mu}{x}$$

ex 5 Penciles  $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5\}$ ,  $A \rightarrow$  Fuzzy set of short Penciles

$$\tilde{A} = \{ (P_1, 0.2), (P_2, 0.5), (P_3, 0), (P_4, 1), (P_5, 0.9) \}$$

or  $\tilde{A} = \frac{0.2}{P_1} + \frac{0.5}{P_2} + \frac{0}{P_3} + \frac{1}{P_4} + \frac{0.9}{P_5}$

قوة  
 قوتها

قوتها

قلم ينتمي لمجموعة  
 الأقلام القصيرة  
 بدرجة 0.5

قلم ينتمي لمجموعة  
 الأقلام القصيرة  
 بدرجة 1.00

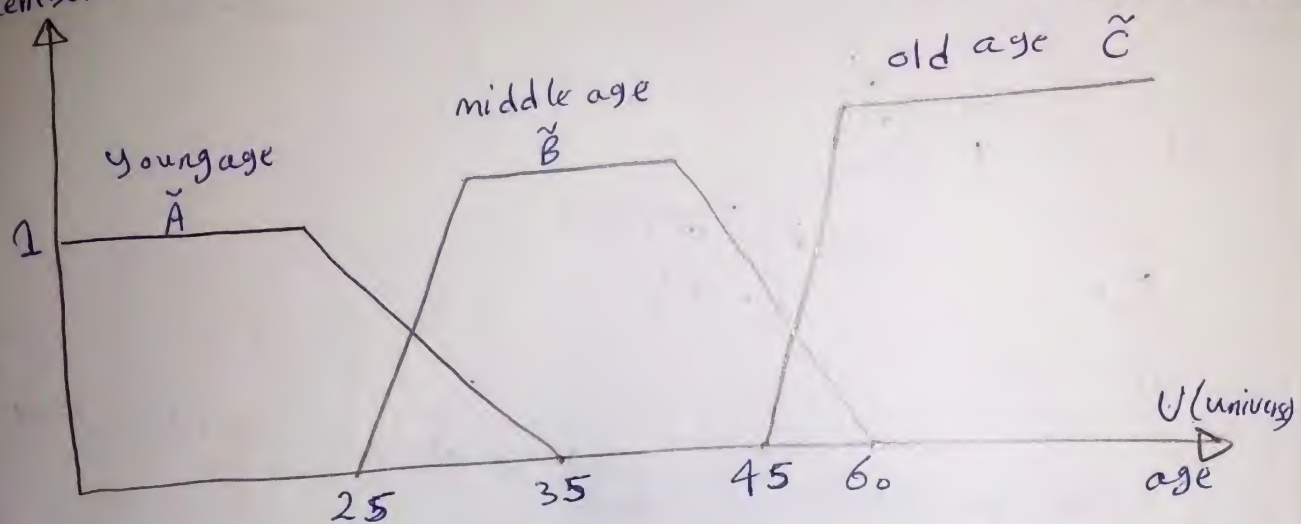
قلم قصير جداً  
 جداً

Linguistic Variables  
 المتغيرات اللغوية

درجة الإنتماء  
membership

Lotfi Zadeh

مساومة حدوده في نظرية التدرج



الذي عنده  
15 سنة

$$\tilde{A} = \{ \dots (15, 1) \dots \}$$

$$\tilde{B} = \{ \dots (15, 0) \dots \}$$

$$\tilde{C} = \{ \dots (15, 0) \dots \}$$

الذي عنده 25 سنة

$$\tilde{A} = \{ \dots (25, 0) \dots \}$$

$$\tilde{B} = \{ \dots (25, 1) \dots \}$$

$$\tilde{C} = \{ \dots (25, 0) \dots \}$$

الذي عنده 80 سنة

$$\tilde{A} = \{ \dots (80, 0) \dots \}$$

$$\tilde{B} = \{ \dots (80, 0) \dots \}$$

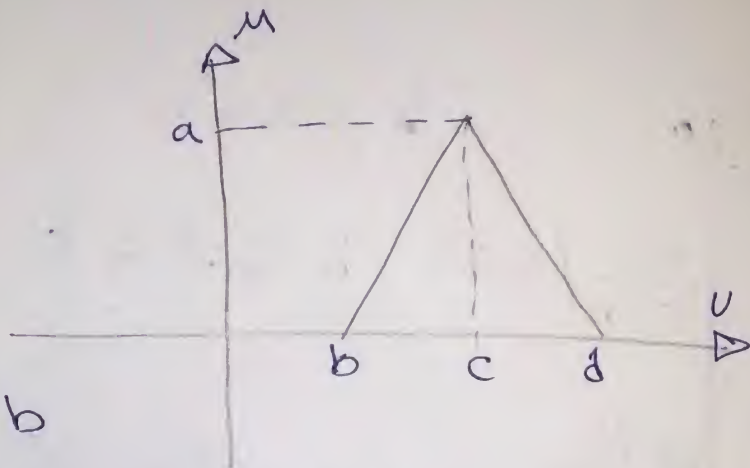
$$\tilde{C} = \{ \dots (80, 1) \dots \}$$



## 2] Continuous membership / infinite number:

$$\tilde{A} = \int \frac{\mu}{x}$$

1] ~~triang~~  
triangular



$$\mu_s = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq b \\ \frac{a}{c-b}(x-b) & b \leq x \leq c \\ \frac{-a}{d-c}(x-d) & c \leq x \leq d \\ 0 & x \geq d \end{cases}$$

$$\tilde{A} = \int \frac{\mu}{x}$$

← هبنا مش تكامل ده رمز لانه  $x$  عدد لانه تني .

## 2 Trapezoidal

$\mu = 0$

$$0 \leq x \leq b$$

$$\frac{a}{c-b}(x-b) \quad b \leq x \leq c$$

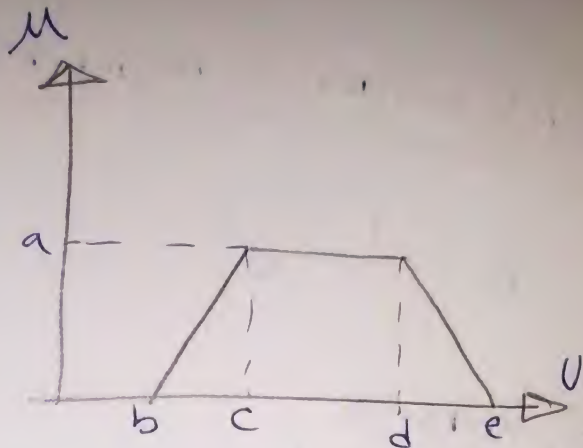
$$\frac{a}{d-c}(x-c)$$

$$c \leq x \leq d$$

$$\frac{-a}{e-d}(x-e) \quad d \leq x \leq e$$

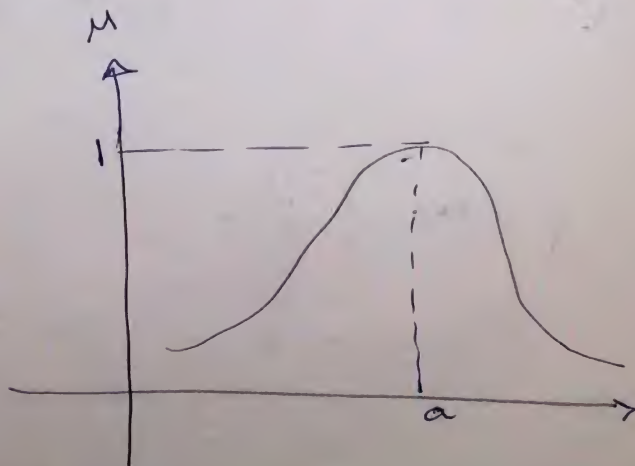
0

$$x \geq e$$



## 3 Gaussian

$$\mu = \frac{1}{1+(x-a)^2}$$



4



## \* Basic Concepts associated with Fuzzy set

معايير حول (Fuzzy) و (Crisp)

### [1] Support (A)

← هي جميع العناصر التي درجة انتمائها أكبر من الصفر.

$$\text{Supp}(A) = \{x \in U : \mu > 0\}$$

### [2] <sup>Cross</sup> ~~Cross~~ over point

← جميع العناصر التي درجة انتمائها = 0.5

### [3] $\alpha$ -cut

← جميع العناصر التي درجة انتمائها  $\leq \alpha$

$$A_{\alpha} = \{x \in U : \mu \geq \alpha\}$$

### [4] strong $\alpha$ -cut

← جميع العناصر التي درجة انتمائها  $< \alpha$

$$A_{\alpha}^+ = \{x \in U : \mu > \alpha\}$$

ex

$$\tilde{A} = \frac{0.2}{P_1} + \frac{0.5}{P_2} + \frac{0}{P_3} + \frac{1}{P_4} + \frac{0.9}{P_5}$$

$$\text{Supp}(A) = \{P_1, P_2, P_4, P_5\}$$

$$\text{cross over point} = \{P_2\}$$

~~alternative~~

$$\underline{\alpha = 0.2}$$

$$A_{0.2} = \{P_1, P_2, P_4, P_5\}$$

$$A_{0.2^+} = \{P_2, P_4, P_5\}$$